

Arbitrary Power Supply
HM8142

Handbuch / Manual

Deutsch / English





Hersteller Manufacturer Fabricant	HAMEG Instruments GmbH Industriestraße 6 D-63533 Mainhausen	KONFORMITÄTSERKLÄRUNG DECLARATION OF CONFORMITY DECLARATION DE CONFORMITE



Die HAMEG Instruments GmbH bescheinigt die Konformität für das Produkt
The HAMEG Instruments GmbH herewith declares conformity of the product
HAMEG Instruments GmbH déclare la conformite du produit

Bezeichnung / Product name / Designation:
Netzgerät
Power Supply
Alimentation

Typ / Type / Type: HM8142
mit / with / avec: –
Optionen / Options / Options: –

mit den folgenden Bestimmungen / with applicable regulations / avec les directives suivantes

EMV Richtlinie 89/336/EWG ergänzt durch 91/263/EWG, 92/31/EWG
EMC Directive 89/336/EEC amended by 91/263/EWG, 92/31/EEC
Directive EMC 89/336/CEE amendée par 91/263/EWG, 92/31/CEE

Niederspannungsrichtlinie 73/23/EWG ergänzt durch 93/68/EWG
Low-Voltage Equipment Directive 73/23/EEC amended by 93/68/EEC
Directive des equipements basse tension 73/23/CEE amendée par 93/68/CEE

Angewendete harmonisierte Normen / Harmonized standards applied / Normes harmonisées utilisées

Sicherheit / Safety / Sécurité
EN 61010-1:2001 (IEC 61010-1:2001)
Überspannungskategorie / Overvoltage category / Catégorie de surtension: II

Verschmutzungsgrad / Degree of pollution / Degré de pollution: 2

Elektromagnetische Verträglichkeit / Electromagnetic compatibility / Compatibilité électromagnétique

EN 61326-1/A1 Störaussendung / Radiation / Emission:
Tabelle / table / tableau 4; Klasse / Class / Classe B.

Störfestigkeit / Immunity / Imunitee: Tabelle / table / tableau A1.

EN 61000-3-2/A14 Oberschwingungsströme / Harmonic current emissions / Émissions de courant harmonique: Klasse / Class / Classe D.

EN 61000-3-3 Spannungsschwankungen u. Flicker / Voltage fluctuations and flicker / Fluctuations de tension et du flicker.

Datum /Date /Date
01.06.2005

Unterschrift / Signature /Signatur

G. Hübenett
Produktmanager

Allgemeine Hinweise zur CE-Kennzeichnung

HAMEG Messgeräte erfüllen die Bestimmungen der EMV Richtlinie. Bei der Konformitätsprüfung werden von HAMEG die gültigen Fachgrund- bzw. Produktnormen zu Grunde gelegt. In Fällen wo unterschiedliche Grenzwerte möglich sind, werden von HAMEG die härteren Prüfbedingungen angewendet. Für die Störaussendung werden die Grenzwerte für den Geschäfts- und Gewerbebereich sowie für Kleinbetriebe angewandt (Klasse 1B). Bezüglich der Störfestigkeit finden die für den Industriebereich geltenden Grenzwerte Anwendung.

Die am Messgerät notwendigerweise angeschlossenen Mess- und Datenleitungen beeinflussen die Einhaltung der vorgegebenen Grenzwerte in erheblicher Weise. Die verwendeten Leitungen sind jedoch je nach Anwendungsbereich unterschiedlich. Im praktischen Messbetrieb sind daher in Bezug auf Störaussendung bzw. Störfestigkeit folgende Hinweise und Randbedingungen unbedingt zu beachten:

1. Datenleitungen

Die Verbindung von Messgeräten bzw. ihren Schnittstellen mit externen Geräten (Druckern, Rechnern, etc.) darf nur mit ausreichend abgeschirmten Leitungen erfolgen. Sofern die Bedienungsanleitung nicht eine geringere maximale Leitungslänge vorschreibt, dürfen Datenleitungen zwischen Messgerät und Computer eine Länge von 3 Metern nicht erreichen und sich nicht außerhalb von Gebäuden befinden. Ist an einem Geräteinterface der Anschluss mehrerer Schnittstellenkabel möglich, so darf jeweils nur eines angeschlossen sein.

Bei Datenleitungen ist generell auf doppelt abgeschirmtes Verbindungskabel zu achten. Als IEEE-Bus Kabel sind die von HAMEG beziehbaren doppelt geschirmten Kabel HZ72S bzw. HZ72L geeignet.

2. Signalleitungen

Messleitungen zur Signalübertragung zwischen Messstelle und Messgerät sollten generell so kurz wie möglich gehalten werden. Falls keine geringere Länge vorgeschrieben ist, dürfen Signalleitungen eine Länge von 3 Metern nicht erreichen und sich nicht außerhalb von Gebäuden befinden.

Als Signalleitungen sind grundsätzlich abgeschirmte Leitungen (Koaxialkabel/RG58/U) zu verwenden. Für eine korrekte Masseverbindung muss Sorge getragen werden. Bei Signalgeneratoren müssen doppelt abgeschirmte Koaxialkabel (RG223/U, RG214/U) verwendet werden.

3. Auswirkungen auf die Messgeräte

Beim Vorliegen starker hochfrequenter elektrischer oder magnetischer Felder kann es trotz sorgfältigen Messaufbaues über die angeschlossenen Messkabel zu Einspeisung unerwünschter Signalteile in das Messgerät kommen. Dies führt bei HAMEG Messgeräten nicht zu einer Zerstörung oder Außer-betriebsetzung des Messgerätes.

Geringfügige Abweichungen des Messwertes über die vorgegebenen Spezi-fikationen hinaus können durch die äußeren Umstände in Einzelfällen jedoch auftreten.

HAMEG Instruments GmbH

Arbitrary-Netzgerät HM8142



2x 0-30 V/0-2 A 5 V/0-2 A

Auflösung der Anzeige 10 mV/1 mA

Arbitrary-Netzgerät (512 Stützpunkte)

Trackingbetrieb für 30 V Ausgänge

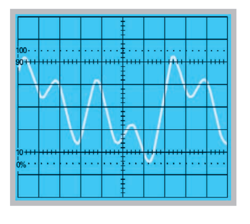
Externe Modulation der Ausgangsspannungen

Elektronische Last bis 30 W pro Kanal (max. 2 A)

SENSE-Anschlüsse

Multimeter-Betriebsart für alle einstellbaren Ausgänge

NF-Arbitrarysignal



HO880 IEEE-488 Interface (Abb. ähnlich)



HO890 RS-232 Interface (Abb. ähnlich)









Arbitrary-Netzgerät HM8142

bei 23 °C nach einer Aufwärmzeit von 30 Minuten

Ausgangsspannungen:	2 x 0 - 30 V_{DC}; 1 x 5 V_{DC}
Ausgangsströme:	2 x 0 - 2 A_{DC}; 1 x 2 A_{DC}
Auflösung:	10 mV/1 mA
Betriebsarten:	Konstantspannung (CV); Konstantstrom (CC)
Ausgangsimpedanz:	‹ 5 mΩ II 0,1 µF+1,5 mH (U-Quelle)
Restwelligkeit (U):	‹ 2 mV_{eff} (bei Volllast; 10 Hz – 100 kHz) ‹ 3 mV_{eff} (bei Volllast; 10 Hz – 1 MHz)
(I):	‹ 60 μA_{eff} (bei Volllast)
Bandbreite (-3 dB):	› 8 kHz
Slew Rate (dV/dt):	typ. › 0,7 V/µs
Anstiegszeit:	typ. 50 µs
Erholzeit:	typ. 40 µs
Einsatzverzögerung der Stromregelung:	200 µs (2 µs f. I_{out} › 3 A)
Stabilität (dU/dϑ):	‹ 300 ppm/°C+250 µV/°C
(dI/dϑ):	‹ 300 ppm/°C+ 25 µA/°C
Modulationseingänge:	0 - 3 V (± 1 V); R_i = 10 kΩ
Einstellgenauigkeit:	0,2% v. Messwert ± 3 Digit
Messgenauigkeit:	0,2% v. Messwert ± 1 Digit
Lastregelung:	0,03 % (bei U_A = 15 V; ΔI = 1 A)
Netzeinfluss:	‹ 1 mV/V
Kompensation der Zuleitungswiderstände:	bis zu max. 1 Ω
Einstellzeit:	‹ 5 ms (manuell), ‹ 10 ms (IEEE)

Arbitrary-Funktion	**(nur für eine Ausgangsspannung)**
Anzahl der Stützpunkte:	512
Aufbau der Stützpunkte:	Spannungswert und Verweilzeit
Min. Verweilzeit:	100 µs
Max. Verweilzeit:	50 sec.
Schrittweite:	100 µs, 200 µs, 500 µs; 1, 2, 5 ms; 10, 20, 50 ms...50 s (16 Werte)
Repetierrate im Arbitrary-Betrieb:	1-255 fach und ∞
Auflösung vertikal:	10 mV

Stromsenke	
Betriebsart:	Konstantstrom (CC)
Leistungsbereich:	60 Watt (max. 2 A) pro Ausgang
Ausgangsimpedanz:	› 100 kΩ + 1 µF (I-Quelle)
Programmiergenauigkeit:	0,2% v. Messwert ± 3 Digit
Auflösung:	1 mA
Messgenauigkeit:	0,2% v. Messwert ± 1 Digit

Verschiedenes	
Schutzart:	Schutzklasse I (EN61010-1)
Netzanschluss:	115/230 V ±15 %; 50/60 Hz
Leistungsaufnahme:	ca. 160 W
Betriebsbedingungen:	0°C bis +40°C
Max. rel. Luftfeuchtigkeit:	10 %-90 % (ohne Kondensation) 5 %-95 % RH
Gehäuse (B x H x T):	285 x 75 x 365 mm
Gewicht:	ca. 10 kg

Im Lieferumfang enthalten: Netzkabel, Bedienungsanleitung
Optionales Zubehör: HZ10 Silikonumhüllte Messleitung, HZ42 19˝ Einbausatz 2HE, HZ72-S/L Kabel für IEEE-Bus, 1 m/1,5 m, HO880 IEEE-488 Interface, HO890 RS-232 Schnittstelle

HAMEG Instruments GmbH · Industriestr. 6 · D-63533 Mainhausen · Tel +49 (0) 6182 800 0 · Fax +49 (0) 6182 800 100 · www.hameg.com · info@hameg.com
A Rohde & Schwarz Company

Wichtige Hinweise

Symbole

(1) (2) (3) (4) (5)

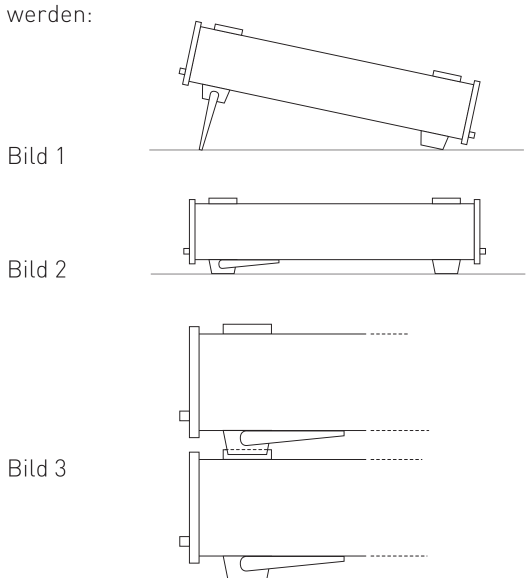
Symbol 1: Achtung - Bedienungsanleitung beachten
Symbol 2: Vorsicht Hochspannung
Symbol 3: Masseanschluss
Symbol 4: Hinweis – unbedingt beachten
Symbol 5: Stopp! – Gefahr für das Gerät

Auspacken

Prüfen Sie beim Auspacken den Packungsinhalt auf Vollständigkeit. Nach dem Auspacken sollte das Gerät auf mechanische Beschädigungen und lose Teile im Innern überprüft werden. Falls ein Transportschaden vorliegt, ist sofort der Lieferant zu informieren. Das Gerät darf dann nicht betrieben werden.

Aufstellen des Gerätes

Das Gerät kann in zwei verschiedenen Positionen aufgestellt werden:



Die vorderen Gerätefüße werden wie in Bild 1 aufgeklappt. Die Gerätefront zeigt dann leicht nach oben. (Neigung etwa 10°)

Bleiben die vorderen Gerätefüße eingeklappt, wie in Bild 2, lässt sich das Gerät mit vielen weiteren Geräten von HAMEG sicher stapeln.

Werden mehrere Geräte aufeinander gestellt sitzen die eingeklappten Gerätefüße in den Arretierungen des darunter liegenden Gerätes und sind gegen unbeabsichtigtes Verrutschen gesichert. (Bild 3).

Es sollte darauf geachtet werden, dass nicht mehr als drei bis vier Geräte übereinander gestapelt werden. Ein zu hoher Geräteturm kann instabil werden, und auch die Wärmeentwicklung kann bei gleichzeitigem Betrieb aller Geräte zu groß werden.

Transport

Bewahren Sie bitte den Originalkarton für einen eventuell späteren Transport auf. Transportschäden aufgrund einer mangelhaften Verpackung sind von der Gewährleistung ausgeschlossen.

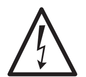
Lagerung

Die Lagerung des Gerätes muss in trockenen, geschlossenen Räumen erfolgen. Wurde das Gerät bei extremen Temperaturen transportiert, sollte vor dem Einschalten eine Zeit von mindestens 2 Stunden für die Akklimatisierung des Gerätes eingehalten werden.

Sicherheitshinweise

Dieses Gerät wurde gemäß VDE0411 Teil1, Sicherheitsbestimmungen für elektrische Mess-, Steuer-, Regel, und Laborgeräte, gebaut und geprüft und hat das Werk in sicherheitstechnisch einwandfreiem Zustand verlassen. Es entspricht damit auch den Bestimmungen der europäischen Norm EN 61010-1 bzw. der internationalen Norm IEC 61010-1. Um diesen Zustand zu erhalten und einen gefahrlosen Betrieb sicherzustellen, muss der Anwender die Hinweise und Warnvermerke in dieser Bedienungsanleitung beachten. Den Bestimmungen der Schutzklasse 1 entsprechend sind alle Gehäuse- und Chassisteile während des Betriebs mit dem Netzschutzleiter verbunden.

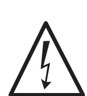
Sind Zweifel an der Funktion oder Sicherheit der Netzsteckdosen aufgetreten, so sind die Steckdosen nach DIN VDE0100, Teil 610, zu prüfen.



Das Auftrennen der Schutzkontaktverbindung innerhalb oder außerhalb des Gerätes ist unzulässig!

- Die verfügbare Netzspannung muss den auf dem Typenschild des Gerätes angegebenen Werten entsprechen.
- Das Öffnen des Gerätes darf nur von einer entsprechend ausgebildeten Fachkraft erfolgen.
- Vor dem Öffnen muss das Gerät ausgeschaltet und von allen Stromkreisen getrennt sein.

In folgenden Fällen ist das Gerät außer Betrieb zu setzen und gegen unabsichtlichen Betrieb zu sichern:
- Sichtbare Beschädigungen am Gerät
- Beschädigungen an der Anschlussleitung
- Beschädigungen am Sicherungshalter
- Lose Teile im Gerät
- Das Gerät arbeitet nicht mehr
- Nach längerer Lagerung unter ungünstigen Verhältnissen (z.B. im Freien oder in feuchten Räumen)
- Schwere Transportbeanspruchung



Überschreiten der Schutzkleinspannung! Bei Reihenschaltung aller Ausgangsspannungen des HM8142 kann die Schutzkleinspannung von 42 V überschritten werden. Beachten Sie, dass in diesem Fall das Berühren von spannungsführenden Teilen lebensgefährlich ist. Es wird vorausgesetzt, dass nur Personen, welche entsprechend ausgebildet und unterwiesen sind, die Netzgeräte und die daran angeschlossenen Verbraucher bedienen.

Bestimmungsgemäßer Betrieb

Die Geräte sind zum Gebrauch in sauberen, trockenen Räumen bestimmt. Sie dürfen nicht bei besonders großem Staub- bzw. Feuchtigkeitsgehalt der Luft, bei Explosionsgefahr sowie bei aggressiver chemischer Einwirkung betrieben werden.
Der zulässige Umgebungstemperaturbereich während des Betriebes reicht von 0 °C...+40 °C. Während der Lagerung oder des Transportes darf die Temperatur zwischen –20 °C und +70 °C betragen. Hat sich während des Transportes oder der Lagerung Kondenswasser gebildet muss das Gerät ca. 2 Stunden akklimatisiert und getrocknet werden. Danach ist der Betrieb erlaubt.
Das Gerät darf aus Sicherheitsgründen nur an vorschrifts-mäßigen Schutzkontaktsteckdosen oder an Schutz-Trenn-trans-formatoren der Schutzklasse 2 betrieben werden. Eine ausrei-chende Luftzirkulation (Konvektionskühlung) ist zu gewährleisten. Bei Dauerbetrieb ist folglich eine horizontale oder schräge Betriebslage (vordere Gerätefüße aufgeklappt) zu bevorzugen.



Die Lüftungslöcher des Gerätes dürfen nicht abgedeckt werden !

Nenndaten mit Toleranzangaben gelten nach einer Anwärmzeit von 30 Minuten, bei einer Umgebungstemperatur von 23 °C. Werte ohne Toleranzangabe sind Richtwerte eines durchschnittlichen Gerätes.

Gewährleistung und Reparatur

HAMEG Geräte unterliegen einer strengen Qualitätskontrolle. Jedes Gerät durchläuft vor dem Verlassen der Produktion einen 10-stündigen „Burn in-Test". Im intermittierenden Betrieb wird dabei fast jeder Frühausfall erkannt. Anschließend erfolgt ein umfangreicher Funktions- und Qualitätstest bei dem alle Betriebsarten und die Einhaltung der technischen Daten geprüft werden.
Bei Beanstandungen innerhalb der 2-jährigen Gewährleistungsfrist wenden Sie sich bitte an den Händler, bei dem Sie Ihr HAMEG Produkt erworben haben. Um den Ablauf zu beschleunigen, können Kunden innerhalb der Bundesrepublik Deutschland die Gewährleistungsreparatur auch direkt mit HAMEG abwickeln. Für die Abwicklung von Reparaturen innerhalb der Gewährleistungsfrist gelten unsere Gewährleistungsbedingungen, die im Internet **(http://www.hameg.de)** eingesehen werden können. Auch nach Ablauf der Gewährleistungsfrist steht Ihnen der HAMEG Kundenservice für Reparaturen und Ersatzteile zur Verfügung.

Return Material Authorization (RMA): Bevor Sie ein Gerät an uns zurücksenden, fordern Sie bitte in je-dem Fall per Internet: http://www.hameg.de oder Fax eine RMA-Nummer an.
Sollte Ihnen keine geeignete Verpackung zur Verfügung stehen, so können Sie einen leeren Originalkarton über den HAMEG- Vertrieb (Tel: +49 (0) 6182 800 300, E-Mail: vertrieb@hameg.de) bestellen.

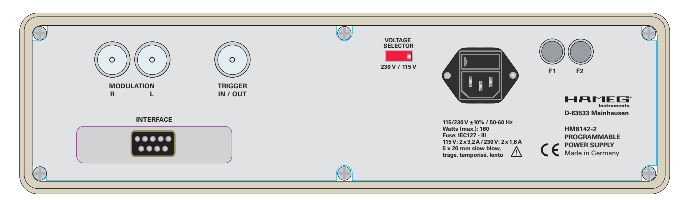
Wartung

Das Gerät benötigt bei einer ordnungsgemäßen Verwendung keine besondere Wartung. Sollte das Gerät durch den täglichen Gebrauch verschmutzt sein, genügt die Reinigung mit einem feuchten Tuch. Bei hartnäckigem Schmutz verwenden Sie ein mildes Reinigungsmittel (Wasser und 1% Entspannungsmittel). Bei fettigem Schmutz kann Brennspiritus oder Waschbenzin (Petroleumäther) benutzt werden. Displays oder Sichtscheiben dürfen nur mit einem feuchten Tuch gereinigt werden.



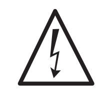
Verwenden Sie keinen Alkohol, Lösungs- oder Scheuermittel. Keinesfalls darf die Reinigungsflüssigkeit in das Gerät gelangen. Die Anwendung anderer Reinigungsmittel kann die Kunststoff- und Lackoberflächen angreifen.

Umschalten der Netzspannung und Sicherungswechsel



Umschalten der Netzspannung

Vor Inbetriebnahme des Gerätes prüfen Sie bitte, ob die verfügbare Netzspannung (115V oder 230V) dem auf dem Netzspannungswahlschalter ⑯ des Gerätes angegebenen Wert entspricht. Ist dies nicht der Fall, muss die Netzspannung umgeschaltet werden. Der Netzspannungswahlschalter ⑯ befindet sich auf der Geräterückseite.



Bitte beachten Sie:
Bei Änderung der Netzspannung ist unbedingt ein Wechsel der Sicherungen notwendig, da sonst das Gerät zerstört werden kann.

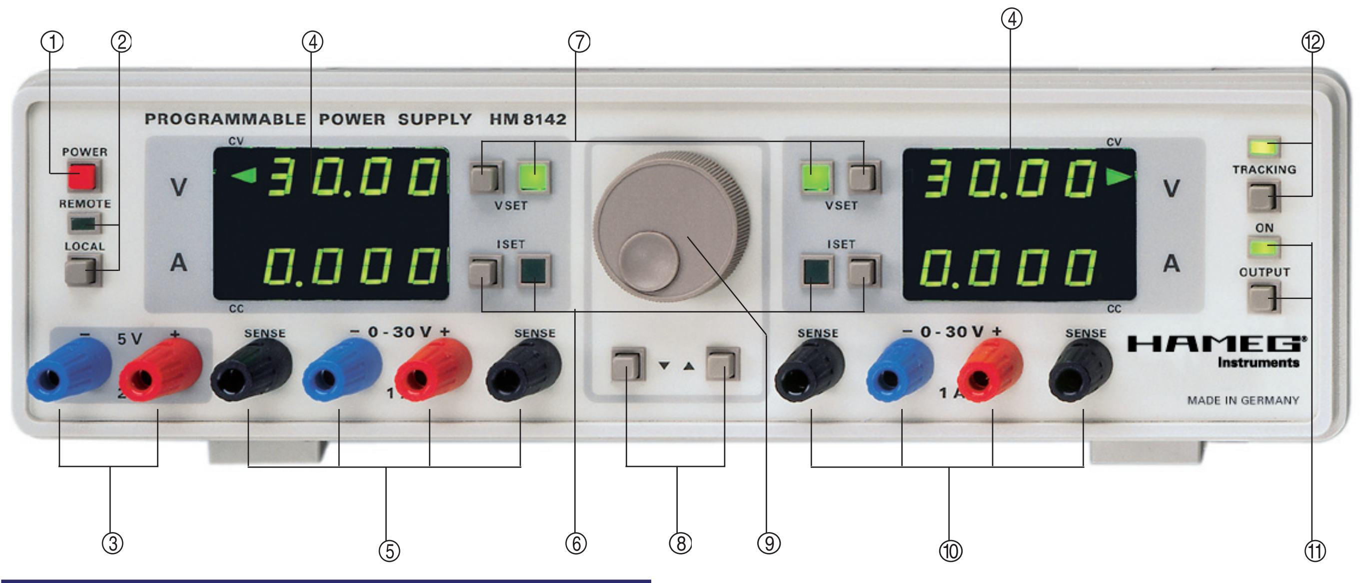
Sicherungswechsel

Die Netzeingangssicherung ⑱ ist von außen zugänglich. Das Auswechseln der Sicherung darf nur erfolgen wenn zuvor das Gerät vom Netz getrennt und das Netzkabel abgezogen wurde. Sicherungshalter und Netzkabel müssen unbeschädigt sein. Mit einem Schraubendreher mit entsprechend passender Klinge wird die Verschlusskappe des Sicherungshalters vorsichtig gegen den Uhrzeigersinn gedreht. Damit sich die Verschlusskappe drehen lässt, wird diese mit dem Schraubendreher in den Sicherungshalter gedrückt. Die Verschlusskappe mit der Sicherung lässt sich dann einfach entnehmen. Tauschen Sie die defekte Sicherung gegen eine neue Sicherung, vorgeschriebenen Auslösestromes und Typs, aus. Ein Reparieren der defekten Sicherung oder das Verwenden anderer Hilfsmittel zum Überbrücken der Sicherung ist gefährlich und unzulässig. Dadurch entstandene Schäden am Gerät fallen nicht unter die Garantieleistungen.

Ein Reparieren der defekten Sicherung oder das Verwenden anderer Hilfsmittel zum Überbrücken der Sicherung ist gefährlich und unzulässig. Dadurch entstandene Schäden am Gerät fallen nicht unter die Garantieleistungen.

Sicherungstypen:
Größe 5 x 20 mm; 250V~,
IEC 60127-2/5
EN 60127-2/5

Netzspannung	Sicherungs-Nennstrom
230 V	2 x 1,6 A träge (T)
115 V	2 x 3,2 A träge (T)



Bezeichnung der Bedienelemente

① **POWER** (Taste)
Netzschalter; Netzanschluss auf der Geräterückseite.

② **REMOTE / LOCAL** (Taste und LED)
Die REMOTE LED leuchtet, sobald das Gerät über das Interface angesprochen wird. Um in die manuelle Betriebsart (Return to local) zurückzukehren, ist die Taste LOCAL zu drücken, vorausgesetzt das Gerät befindet sich nicht in der Betriebsart „Local lockout".

③ **5 V** (Festspannung)
Festspannungsausgang; Maximalstrom 2 A

④ **Digitalanzeige** (je 2 x 4-stellig)
Zur simultanen Anzeige der Soll- und Istwerte von Ausgangsspannung und Ausgangsstrom.

⑤ **30 V** (einstellbar, 0 – 30 V)
Maximalstrom 1A; Anschlüsse für Sense-Leitungen

⑥ **I_{Set}** (Taste und LED)
Aktivierung der Funktion: Einstellung Strombegrenzung

⑦ **V_{Set}** (Taste und LED)
Aktivierung der Funktion: Einstellung Ausgangsspannung

⑧ **UP / DOWN** (Tasten)
Schrittweise Erhöhung oder Verminderung der Einstellwerte für Strom und Spannung um 1 mA bzw. 10 mV.

⑨ **Drehgeber**
Digitaler Drehgeber für die Einstellung der Sollwerte von Strom und Spannung.

⑩ **30 V** (einstellbar, 0 – 30 V)
Maximalstrom 1A; Anschlüsse für Sense-Leitungen

⑪ **OUTPUT** (Taste und LED)
Aktivierung und Deaktivierung der Ausgänge

⑫ **TRACKING** (Taste und LED)
Aktivierung der Tracking-Funktion

Geräterückseite

⑬ **MODULATION R / L** (BNC-Buchsen)
Modulationseingänge für jeweils eine einstellbare Ausgangsspannung

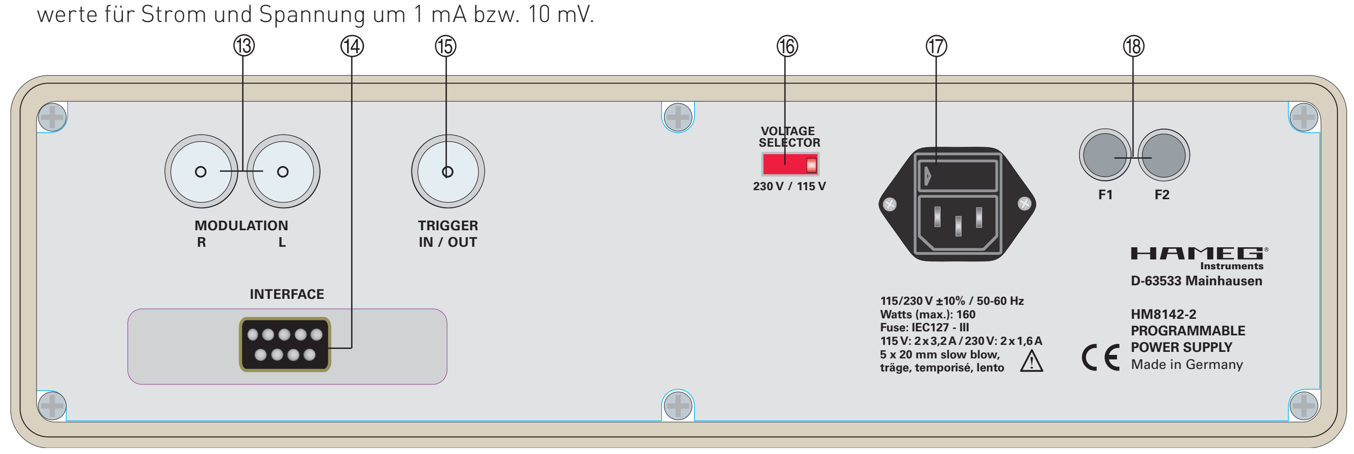
⑭ **Interface**
RS-232 Schnittstelle

⑮ **TRIGGER IN/OUT** (BNC-Buchse)
Triggerein- und ausgang

⑯ **Netzspannungswähler**

⑰ **Kaltgeräteeinbaubuchse**

⑱ **Netzsicherungen**



Einführung in den Betrieb des HM8142

Während des Einschaltvorganges führt das HM8142 einen Selbsttest durch. Dabei werden alle wichtigen Funktionen des Gerätes, sowie der Inhalt der internen Speicher überprüft. Äußeres Zeichen dieses Testvorganges ist das gleichzeitige leuchten aller LEDs auf der Frontseite und die Anzeige der Versionsnummer des Eproms auf der rechten Anzeige für die Ausgangsspannung. Nach Ablauf dieses Tests befindet sich das Gerät weder im gleichen Betriebszustand wie bei der vorausgegangenen Benutzung. Lediglich die Output-Taste muss zur Freigabe der Ausgänge noch betätigt werden. Diese Lösung wurde deshalb gewählt um Zerstörungen an angeschlossenen Verbrauchern durch evt. zu hohe Betriebsspannung oder hohen Strom beim Einschalten, bedingt durch die vorher gespeicherte Geräteeinstellung, zu vermeiden.

Einstellung der Ausgangsspannungen und der Strombegrenzung

Die Einstellung der Parameter (Spannungssollwerte und Strombegrenzung) erfolgt durch drei zentrale Bedienelemente (Drehgeber ⑨ und Tasten ⑧ UP/DOWN). Zur Veränderung der Einstellwerte müssen die entsprechenden Parameter erst durch die Tasten V_{Set} ⑦ bzw. I_{Set} ⑥ aktiviert werden. Mit dem Drehgeber ⑨ ist dann eine schnelle und einfache Einstellung des gewünschten Wertes möglich.

Wird bei der Einstellung die entsprechende Taste UP/DOWN ⑧ festgehalten, so erfolgt nach kurzer Zeit automatisches Repetieren in 10 mV bzw. 1 mA-Schritten.

Im Normalzustand befindet sich das HM8142 immer im IST-Wert-Anzeigemodus. In dieser Betriebsart werden die vom Netzgerät gemessenen Werte für Spannung und Strom angezeigt (U_{out} bzw. I_{out}). Die Einstellelemente (Drehgeber ⑨ und UP/DOWN-Tasten ⑧) sind in dieser Betriebsart gesperrt. Ein Druck auf die Taste V_{Set} ⑦ bzw. I_{Set} ⑥ aktiviert den Einstell-modus. Diese Betriebsart wird durch eine der entsprechenden Leuchtdioden neben den Tasten V_{Set} bzw. I_{Set} gekennzeichnet.

Im Display wird nun der entsprechende Sollwert angezeigt und die Einstellelemente sind freigegeben. Es lassen sich dann die gewünschte Ausgangsspannung bzw. ein Wert für die Strombegrenzung vorgeben. Ca. 10 sec. nach der letzten Betätigung einer Taste oder des Drehgebers wird diese Betriebsart aufgehoben. Das Gerät befindet sich dann wieder im Normalzustand.

Auflösung

Die Auflösung bei der Einstellung der Sollwerte beträgt für Spannung 100 mV und für Strom 10 mA. Wird eine feinere Auflösung für die Einstellung gewünscht, so ist diese mittels der beiden UP/DOWN-Tasten ⑧ erzielbar. Die Auflösung beträgt dann 10 mV bzw. 1 mA. Die Auflösung der Anzeigen verändert sich dabei nicht.

Betriebsarten

Konstantspannungsbetrieb

Das Netzgerät HM8142 ermöglicht verschiedene Betriebsarten. Die wohl am häufigsten verwendete ist die als Spannungsquelle. Sie stellt die normale Betriebsart der Stromversorgung dar und wird im Display durch Leuchten der LED CV (constant voltage; $U_{ist} = U_{soll}$ und $I_{ist} < I_{soll}$) angezeigt. Die im Display dargestellten Werte sind in diesem Fall die gemessene Ausgangsspannung und der gemessene abgegebene Strom.

Konstantstrombetrieb

Sobald der Ausgangsstrom den durch die Strombegrenzung vorgegebenen Wert erreicht, geht das Netzgerät automatisch in die Betriebsart Stromquelle über. Dieser Betriebszustand wird durch Leuchten der LED CC (constant current; $I_{ist} = I_{soll}$ und $U_{ist} \leq U_{soll}$) angezeigt, wobei die LED CV erlischt. Im Allgemeinen sinkt hierbei die eingestellte Ausgangsspannung. Der aktuelle Messwert ist auf der Anzeige ablesbar.

Serien- oder Parallelbetrieb

Zur Erhöhung von Ausgangsspannung und Strömen lassen sich die beiden Kanäle in Reihen- oder Parallelschaltung betreiben.

Dabei ist darauf zu achten, dass bei der Reihenschaltung die zulässige Schutzkleinspannung überschritten werden kann. Das HM8142 darf dann nur von Personal bedient werden, das mit den damit verbundenen Gefahren vertraut ist.

Elektronische Last

Darüber hinaus bietet das HM8142 die Betriebsart als elektronische Last. Der Wechsel zwischen den Betriebsarten erfolgt automatisch und ist an einem Minus (–) Zeichen vor dem angezeigten Stromwert erkennbar. Für diese Betriebsart gelten ebenso die Grenzwerte für Spannung und Strom wie im Normalbetrieb. Im Normalfall ist in dieser Betriebsart die gemessene Ausgangsspannung größer als die vorgegebene Sollspannung ($U_{ist} > U_{soll}$).

Arbitrary Modus

Die Möglichkeit mit dem HM8142 frei programmierbare Signalformen zu erzeugen und innerhalb der vom Gerät vorgegebenen Grenzwerte für Spannung und Strom wiederzugeben, ist über die Schnittstelle aufrufbar.

Triggereingang / Triggerausgang (Start/Stop)

Um eine einwandfreie Triggerung eines angeschlossenen Oszilloskopes auf die Ausgangssignale des HM8142 im Arbitrary-Betrieb zu ermöglichen, besitzt das Gerät auf der Rückseite eine Triggerbuchse ⑮. Sie ist als Tristate-Ausgang ausgeführt und ermöglicht die Entnahme eines Triggersignales beim Start jeder Signalperiode im Arbitrary-Betrieb, als auch die Auslösung der Arbitrary-Funktion durch ein externes Triggersignal.

Modulationseingänge

Der Einsatz des HM8142 als modulierbarer Leistungsverstärker wird durch die Modulationseingänge auf der Gerä-

terückseite ermöglicht. Die Verstärkung dieser Eingänge beträgt ca. 10. Der Frequenzbereich (–3 dB) reicht von DC bis 8 kHz. Die max. Eingangsspannung beträgt +3 V.

Tracking

Gleichzeitiges Verändern von zwei Parametern ist mit Hilfe der TRACKING-Funktion möglich, d. h. beide Einstellwerte für die Versorgungsspannung bzw. beide Vorgabewerte für die Strombegrenzung lassen sich mit Hilfe der Trackingfunktion gleichzeitig verändern. Sie wird vor der Veränderung des gewünschten Parameters durch Betätigung der TRACKING-Taste ⑫ aktiviert. Dadurch werden zunächst alle vorher aktivierten Funktionen gelöscht. Ab diesem Zeitpunkt werden nach Aufruf einer Einstellfunktion beide Kanäle (+5 V ist nicht betroffen) simultan verändert.

Dabei ist unerheblich, welche Werte vor der Veränderung eines Parameters eingestellt waren. Das HM8142 behält beim Tracking auf jeden Fall die vorher eingestellte Spannungs- oder Stromdifferenz zwischen den Kanälen bei. Bei Erreichen der max. Ausgangswerte für Strom oder Spannung eines Kanals, erfolgt auch für den Kanal mit den niedrigeren Einstellwerten keine weitere Erhöhung. Ist z.B. eine Kanal auf 22 V und der andere auf 10 V eingestellt, so sind die maximal einstellbaren Ausgangsspannungen im Tracking-Betrieb 30 V bzw.18 V) Entsprechendes gilt für die eingestellten Werte für die Strombegrenzung. Erneutes Betätigen der TRACKING-Taste ⑫ schaltet die Funkion ab.

Sicherungseinrichtungen

Das HM8142 verfügt über verschiedene Sicherungseinrichtungen gegen Überlastung, die bei Kurzschluss und Übertemperatur eine Zerstörung des Gerätes verhindern.

Strombegrenzung

Sobald der Ausgangsstrom den für die Strombegrenzung eingestellten Wert erreicht, wechselt das Netzgerät automatisch in die Betriebsart Stromquelle. Die Ansprechzeit beträgt ca. 200 µs, d.h. während dieser Zeit kann der Wert des Ausgangsstromes den eingestellten Maximalwert überschreiten. Dieser Stromanstieg wird durch eine weitere, innerhalb 2 µs reagierende Schutzschaltung bis auf einen Wert von 3 A begrenzt. Für einen Zeitraum von ca. 200 µs kann das Netzgerät einen Strom bis max. 3 A abgeben.

Kühlung

Die im HM8142 erzeugte Wärme wird durch einen temperaturgeregelten Lüfter nach außen abgeführt. Dieser befindet sich zusammen mit dem Kühlkörper in einem „Kühlkanal“, der quer im Gerät verläuft. Die Luft wird auf der rechten Geräteseite angesaugt und auf der linken Geräteseite wieder ausgeblasen. Dadurch wird verhindert, dass die Staubbelastung im Gerät selbst zu groß wird und dadurch die Wärmeabfuhr behindert. Es muss sichergestellt sein, dass auf beiden Seiten des HM8142 genügend Platz für den Wärmeaustausch vorhanden ist.

Die Lüftungslöcher dürfen nicht abgedeckt werden!

Sollte trotzdem die Temperatur im Innern des HM8142 auf über 80 °C steigen, greift eine Übertemperatursicherung ein. Die Ausgänge werden dann in den Zustand OUTPUT OFF gebracht und die REMOTE LED ② auf der Frontseite des Gerätes blinkt. Auf der Geräteanzeige erscheint die Meldung U1. Das Rücksetzen dieser Betriebsart kann nach erfolgter Abkühlung durch Betätigung der LOCAL-Taste ② geschehen. Anschließend können die Ausgänge wieder eingeschaltet werden.

Fehlermeldungen

Bei Störungen der normalen Betriebsarten gibt der HM8142 Fehlermeldungen aus. Diese werden auf dem Geräte angezeigt:

Geräteanzeige		Bedeutung
U1	templim	Übertemperatur
U2	Ram-ERR	ZeroPowerRam defekt
U3	bad IEC!	falsche IEC Addresse
U4	checksum	Eprom defekt
U5	Over-V!	Spannung ≥ 31 V gemessen*
U6	Over-I!	Strom ≥ 1.1 A gemessen

* Tritt auch bei mehr als 3 V Eingangsspannung an den Modulationseingängen auf.

Beim Auftreten dieser Fehler werden die Ausgänge abgeschaltet und auf den Displays erscheint zusätzlich zur Fehlermeldung ein Lauflicht. Treten die Fehler 2 und 4 auf, liegt ein Repraturfall vor. Die anderen Fehlermeldungen lassen sich durch Betätigung der LOCAL-Taste ② zurücksetzen. Ist die Fehlerursache beseitigt, so ist der Normalbetrieb nach Einschalten der Ausgänge wieder möglich.

Fernsteuerung

Allgemeine Hinweise

In das HM8142 kann optional eine RS-232, IEEE- oder USB-Schnittstelle eingebaut werden. Wir empfehlen den Einbau ab Werk.

Schnittstellenparameter: 4800 Baud, 8 N 1, XON/XOFF

Das HM8142 geht sofort in den Remote-Status, sobald ein Befehl am Interface ansteht. Die REMOTE-LED ② leuchtet. Das Gerät ermöglicht auch einen gemischten (Mixed) Betrieb. Damit lässt es sich auch über die Frontbedienelemente betätigen (Befehl MX1).

Zu gering eingestellte Wartezeiten im Kontroller können zu Timeout-Fehlern führen.

Alle Befehle sind mit Wagenrücklauf (carriage return(13) entspricht 0X0D) abzuschließen. Die Befehle können sowohl aus Klein- als auch aus Großbuchstaben bestehen.

Beschreibung der Befehle

RM1/RM0
Format: RM1
Funktion: Einschalten des Remote-Zustandes
Die Frontbedienelemente werden gesperrt. Eine Bedienung des Netzgeräts kann jetzt nur noch mit dem Interface erfolgen. Dieser Zustand kann durch Senden des RM0-Befehls bzw. durch Betätigen der LOCAL-Taste beendet werden.

Format: RM0
Funktion: Ausschalten des Remote-Zustandes
Das Gerät wird wieder über die Frontbedienelemente bedienbar. Der RM0-Befehl terminiert auch einen gesendeten LK1-Befehl.

MX1/MX0
Format: MX1
Funktion: Schaltet das Netzgerät aus dem Remote-Modus in den Mixed-Modus. Im Mixed-Modus kann sowohl über das Interface als auch über die Frontbedienelemente auf dem Gerät zugegriffen werden.

Format: MX0
Funktion: Rücksetzen des Mixed-Modus in den Remote-Betrieb.

LK1/LK0
Format: LK1
Funktion: Einschalten des localinhibit Zustandes
Die LOCAL-Taste wird blockiert. Eine Bedienung des Netzgeräts kann jetzt nur noch über das Interface erfolgen. Das Zurückkehren in den Local-Zustand mittels der LOCAL-Taste ② ist nicht möglich.

Format: LK0
Funktion: Ausschalten des localinhibit Zustandes
Das Gerät kann durch Drücken der LOCAL-Taste ② wieder in den Local-Zustand gebracht werden. Die Frontbedienelemente werden wieder aktiviert. Der RM0-Befehl terminiert gleichzeitig einen gesendeten LK1-Befehl.

SU1 + SU2
Format: SU1:VV.mVmV bzw. SU2:01.34
Funktion: Setze Spannung 1 bzw. Spannung 2 auf den angegebenen Wert (Sollwert-Einstellung; BCD-Ziffern-Format)
Beispiele: SU1:1.23 → U1 = 1.23 V
SU2:12.34 → U2 = 12.34 V
SU2:.1234 → U2 = 0.12 V

SI1 + SI2
Format: SI1:A.mAmAmA bzw. SI2:0.123
Funktion: Setze Strom 1 bzw. Strom 2 auf den angegebenen Wert (Grenzwert-Einstellung; BCD-Ziffern-Format)
Beispiele: SI1:1.000 → I1 = 1.000 A
SI2:0.123 → I2 = 0.123 A
SI1:.1234 → I1 = 0.123 A

RU1 + RU2
Format: RU1 bzw. RU2
Antwort: U1:12.34V bzw. U2:12.34V
Funktion: Die zurückgesendeten Spannungswerte entsprechen den eingestellten Sollwerten der Spannung. Zur Abfrage der Istwerte werden die MUx-Befehle verwendet.

RI1 + RI2
Format: RI1 bzw. RI2
Antwort: I1: 1.000A bzw. I2: 0.012A
Funktion: Die zurückgesendeten Stromwerte entsprechen den eingestellten Grenzwerten des Stromes. Zur Abfrage der Istwerte werden die MIx-Befehle verwendet.

MU1 + MU2
Format: MU1 bzw. MU2
Antwort: U1:12.34V bzw. U2:12.34V
Funktion: Die zurückgesendeten Spannungswerte entsprechen den bei der letzten Messung gemessenen Istwerten der an den Ausgangsbuchsen anstehenden Spannungen. Zur Abfrage der Sollwerte werden die RUx-Befehle verwendet.

MI1 + MI2
Format: MI1 bzw. MI2
Antwort: I1=+1.000A bzw. I2=-0.123A
Funktion: Die zurückgesendeten Stromwerte entsprechen den bei der letzten Messung gemessenen Istwerten des entnommenen Stromes. Zur Abfrage der Grenzwerte werden die RIx-Befehle verwendet. Sind die Ausgänge ausgeschaltet, so lautet die Antwort I1: 1.000A

TRU
Format: TRU:VV.mVmV
Funktion: Setze Spannung 1 und Spannung 2 auf den angegebenen Wert (Sollwerteinstellung im TRACKING-Betrieb). Die Eingaben müssen im BCD-Ziffern-Format erfolgen.
Beispiele: TRU:1.23 → U1 = U2 = 1.23 V
TRU:01.23 → U1 = U2 = 1.23 V
TRU:12.34 → U1 = U2 = 12.34 V
TRU:1234 → U1 = U2 = 0.12 V

TRI
Format: TRI:A.mAmAmA
Funktion: Setze Strom 1 und Strom 2 auf den angegebenen Wert (Sollwerteinstellung im TRACKING-Betrieb). Die Eingaben müssen im BCD-Ziffern-Format erfolgen.
Beispiele: TRI:1.000 → I1 = I2 = 1.000 A
TRI:0.123 → I1 = I2 = 0.123 A

STA
Format: STA
Antwort: OP1/0 SQ1/0 ER0/1 CV1/CC1 CV2/CC2 RM0/1
Funktion: Dieser Befehl gibt einen String zurück, der Auskunft über den momentanen Gerätestatus gibt.

OP0	Die Ausgänge sind abgeschaltet.
OP1	Die Ausgänge sind eingeschaltet.
SQ1	Dieser Statusstring enthält einen veränderten Gerätestatus (CV > CC, OP1 > OP0, o.ä.) (nur aktiv unter einem freigegebenen Service-request)
SQ0	Keine Gerätestatusänderung unter SRQ-Kontrolle.
ER0	Keine Fehlerkondition
ER1	Übertemperatur
CV1	Quelle 1 Konstantspannungsbetrieb
CC1	Quelle 1 Konstantstrombetrieb
CV2	Quelle 2 Konstantspannungsbetrieb
CC2	Quelle 2 Konstantstrombetrieb
RM1	Gerät im Fernbedienungszustand
RM0	Gerät nicht im Fernbedienungszustand

OP1 + OP0
Format: OP1
Funktion: Die Ausgangsbuchsen werden eingeschaltet.

Format: OP0
Funktion: Die Ausgangsbuchsen werden abgeschaltet.
Sind die Ausgänge abgeschaltet, wird nach dem STA Befehl an Stelle von CV1/CC1 bzw. CV2/CC2 „——" gesendet.
Beispiel: OP0 SQ0 ER0 —— RM0

Clear
Format: Clr
Funktion: Die Ausgänge werden abgeschaltet, Spannungen und Ströme auf 0 gesetzt.

VER
Format: VER
Antwort: x.xx
Funktion: Anzeige der Softwareversion des HM8142.
Beispiel: VER → 3.00
ID?
Format: ID?
Antwort: HM8142-1
Funktion: HAMEG Gerätekennung

Arbitrary-Modus

Der Arbitrary-Modus dient zur Erzeugung nahezu beliebig strukturierter Kurvenverläufe. Hierzu kann eine Wertetabelle mit bis zu 512 Eintragungen von Spannungsund Zeitwerten erstellt werden. Diese Wertetabelle wird in einem Speicher abgelegt und bleibt auch nach dem Ausschalten des HM8142 gespeichert. Zur Bedienung und Programmierung dieser Funktion stehen folgende Befehle zur Verfügung:

ABT Arbitrary Werteübertragung
RUN Start der Kurvenformerzeugung
STP Stop der Kurvenformerzeugung
ABX Verlassen des Arbitrary-Modus

☞ **Achtung: Der Arbitrary-Modus bezieht sich nur auf den linken Kanal; nur mit diesem Kanal ist eine Kurvenformgenerierung möglich.**

Bei Aktivierung des Arbitrary-Modus werden automatisch die Ausgänge des HM8142 aktiviert. Der Arbitrary-Modus kann auf drei Arten unterbrochen werden:

– durch die LOCAL-Taste
– durch die OUTPUT-Taste
– durch den Befehl „STP"

Bei Abbruch der Funktion durch die Local-Taste ② bleibt der letzte Spannungswert der Arbitrary-Funktion erhalten und die Ausgänge eingeschaltet. Während einer laufenden Kurvenformerzeugung sind die Frontbedienelemente des Gerätes bis auf die Output-Taste (und die Local-Taste) abgeschaltet. Durch Betätigen der Output-Taste kann der Arbitrary-Modus abgebrochen werden. Die Ausgänge werden dabei abgeschaltet. Durch nochmaliges Betätigen werden die Ausgänge des Netzgerätes wieder zugeschaltet, wobei der Wert an den Ausgängen anliegt, der vor Aktivierung der Arbitrary-Funktion vorhanden war.

Eine Kurvenform wird entweder nach Empfang des Befehls RUN oder wenn das Signal an der BNC-Buchse (TRIGGER IN/OUT ⑮) von HIGH nach LOW wechselt, erzeugt.

Während des Betriebes wird auf der rechten Anzeige der SOLL-Wert des rechten Kanals angezeigt; das Netzgerät kann aus Zeit- und Genauigkeitsgründen während des Arbitrary-Modus nicht die IST-Parameter dieser Quelle messen.

Ein Neustart der Arbitrary-Funktion beginnt wieder mit dem ersten Wert der Funktion. Bei laufender Arbitrary-Funktion kann die Einstellung der Strombegrenzung nicht geändert werden. Die Stromabgabe bzw. Aufnahme kann den eingestellten Wert nicht überschreiten. Um ein Jittern der Kurvenform zu vermeiden, sollte, während die Funktion abläuft, auf jegliche Datenübertragung mittels der Schnittstelle verzichtet werden. Ausnahme: der abbrechende Befehl 'STP'.

Tritt beim Laden der Werte einer Funktionstabelle eine Formatverletzung auf, so ertönt eine akustische Warnung. Die Anzeige zeigt „A-00". Außerdem blinkt die LOCAL-Taste. Ein Aufheben dieses Zustandes ist auf zwei Arten möglich:
– Betätigung der Local-Taste oder
– senden eines „Clr" über die Schnittstelle.

ABT:
Format: ABT:
<Werteliste> N <Anzahl der Wiederholungen>
ABT:tVV.mVmV tVV.mVmV .... N n
t = Zeitcode 0-9, A,B,C,D,E,F; VV.mVmV = 0-30 V
zwischen t und VV.mVmV **kann** ein „Space" sein,
zwischen VV.mVmV und t **muss** ein „Space" sein,
N = Tabellenendezeichen,
n = Anzahl Wiederholungen,
zwischen VV.mVmV und N **muss** ein „Space" sein,
zwischen „N" und „n" **kann** ein „Space" sein.

Funktion: Programmierung der Arbitrary-Funktion.
Das Netzgerät erlaubt die Anlage einer Datenliste mit bis zu 512 Spannungswerten mit den dazugehörenden Verweilzeiten. Die Übergabe dieser Liste erfolgt als Kennzahl der Verweildauer und Spannungswerten im Bereich von 0-30 V, an deren Ende die Angabe der Anzahl der Wiederholungen für diese Liste steht.
Die Zeiten, während der die Spannungswerte an den Ausgangsbuchsen des Netzgerätes anstehen, ergeben sich aus folgender Tabelle:

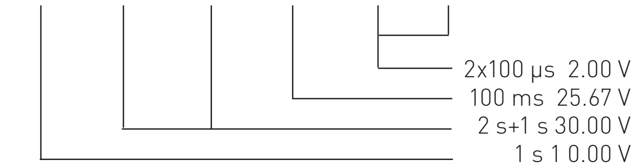
0_h	=	100 ns
1_h	=	1 ms
2_h	=	2 ms
3_h	=	5 ms
4_h	=	10 ms
5_h	=	20 ms
6_h	=	50 ms
7_h	=	100 ms
8_h	=	200 ms
9_h	=	500 ms
A_h	=	1 s
B_h	=	2 s
C_h	=	5 s
D_h	=	10 s
E_h	=	20 s
F_h	=	50 s

Beispiel: Es soll folgender Kurvenverlauf programmiert werden.

1 s	10.00 V
3 s	30.00 V
100 ms	25.67 V
200 µs	2.00 V

Dieser Kurvenverlauf soll 10mal wiederholt werden. Die dazu erforderliche Datentabelle sieht folgendermaßen aus:

ABT:A10.00_B30.00_A30.00_725.67_02.00_02.00_N10*



* N= 0: unendliche Wiederholung
N=1..255: 1 bis 255fache Wiederholung

Während der Datenübertragung zeigen die Anzeigen des Netzgerätes folgende Werte:
Anzeige links: A1 (Arbitrary-Programmierung) Auf der rechten Anzeige wird der Spannungssollwert des rechten Kanals angezeigt; das Netzgerät kann aus Zeitgründen im Arbitrary-Modus nicht die IST-Parameter dieser Quelle messen.

Nach erfolgter Übergabe der Wertetabelle signalisiert das Netzgerät durch'A II' auf dem linken Display den Wartezustand auf das Startsignal.

Dieses Startsignal kann sein:
– der Befehl 'RUN';
– ein Low-Pegel am rückseitigen TRIGGER-Eingang ⑮;

Abgebrochen werden kann dieser Wartezustand durch Senden des Befehls 'ABX'; die Wertetabelle bleibt gespeichert und kann durch den Befehl 'RUN' gestartet werden.

RUN/STP
Format: RUN
Funktion: Starten der Arbitrary-Funktion

Format: STP
Funktion: Abbrechen einer laufenden Arbitrary-Funktion
Das Netzgerät wartet auf ein Trigger-Signal. Der Ablauf kann mittels 'RUN' neu gestartet oder der Arbitrary-Modus durch den Befehl 'ABX' verlassen werden.

ABX
Format: ABX
Funktion: Verlassen des Arbitrary-Modus.
Das Netzgerät befindet sich hiernach im Normalmodus, also wie nach dem Einschalten. Dieser Befehl veranlasst nicht das Unterbrechen einer laufenden Kurvenformerzeugung, sondern beendet den Wartezustand auf das Triggersignal.



Hersteller / Manufacturer / Fabricant: HAMEG Instruments GmbH, Industriestraße 6, D-63533 Mainhausen

KONFORMITÄTSERKLÄRUNG
DECLARATION OF CONFORMITY
DECLARATION DE CONFORMITE



Die HAMEG Instruments GmbH bescheinigt die Konformität für das Produkt
The HAMEG Instruments GmbH herewith declares conformity of the product
HAMEG Instruments GmbH déclare la conformite du produit

Bezeichnung / Product name / Designation: Netzgerät / Power Supply / Alimentation

Typ / Type / Type: HM8142
mit / with / avec: –
Optionen / Options / Options: –

mit den folgenden Bestimmungen / with applicable regulations / avec les directives suivantes

EMV Richtlinie 89/336/EWG ergänzt durch 91/263/EWG, 92/31/EWG
EMC Directive 89/336/EEC amended by 91/263/EWG, 92/31/EEC
Directive EMC 89/336/CEE amendée par 91/263/EWG, 92/31/CEE

Niederspannungsrichtlinie 73/23/EWG ergänzt durch 93/68/EWG
Low-Voltage Equipment Directive 73/23/EEC amended by 93/68/EEC
Directive des equipements basse tension 73/23/CEE amendée par 93/68/CEE

Angewendete harmonisierte Normen / Harmonized standards applied / Normes harmonisées utilisées

Sicherheit / Safety / Sécurité
EN 61010-1:2001 (IEC 61010-1:2001)
Überspannungskategorie / Overvoltage category / Catégorie de surtension: II

Verschmutzungsgrad / Degree of pollution / Degré de pollution: 2

Elektromagnetische Verträglichkeit / Electromagnetic compatibility / Compatibilité électromagnétique

EN 61326-1/A1 Störaussendung / Radiation / Emission:
Tabelle / table / tableau 4; Klasse / Class / Classe B.

Störfestigkeit / Immunity / Imunitee: Tabelle / table / tableau A1.

EN 61000-3-2/A14 Oberschwingungsströme / Harmonic current emissions / Émissions de courant harmonique: Klasse / Class / Classe D.

EN 61000-3-3 Spannungsschwankungen u. Flicker / Voltage fluctuations and flicker / Fluctuations de tension et du flicker.

Datum /Date /Date
01.06.2005

Unterschrift / Signature /Signatur

G. Hübenett
Produktmanager

General information regarding the CE marking

HAMEG instruments fulfill the regulations of the EMC directive. The conformity test made by HAMEG is based on the actual generic- and product standards. In cases where different limit values are applicable, HAMEG applies the severer standard. For emission the limits for residential, commercial and light industry are applied. Regarding the immunity (susceptibility) the limits for industrial environment have been used.

The measuring- and data lines of the instrument have much influence on emmission and immunity and therefore on meeting the acceptance limits. For different applications the lines and/or cables used may be different. For measurement operation the following hints and conditions regarding emission and immunity should be observed:

1. Data cables
For the connection between instruments resp. their interfaces and external devices, (computer, printer etc.) sufficiently screened cables must be used. Without a special instruction in the manual for a reduced cable length, the maximum cable length of a dataline must be less than 3 meters and not be used outside buildings. If an interface has several connectors only one connector must have a connection to a cable.
Basically interconnections must have a double screening. For IEEE-bus purposes the double screened cables HZ72S and HZ72L from HAMEG are suitable.

2. Signal cables
Basically test leads for signal interconnection between test point and instrument should be as short as possible. Without instruction in the manual for a shorter length, signal lines must be less than 3 meters and not be used outside buildings.
Signal lines must screened (coaxial cable - RG58/U). A proper ground connection is required. In combination with signal generators double screened cables (RG223/U, RG214/U) must be used.

3. Influence on measuring instruments.
Under the presence of strong high frequency electric or magnetic fields, even with careful setup of the measuring equipment an influence of such signals is unavoidable.
This will not cause damage or put the instrument out of operation. Small deviations of the measuring value (reading) exceeding the instruments specifications may result from such conditions in individual cases.

HAMEG Instruments GmbH

Arbitrary Power Supply HM8142



2x 0-30 V/0-2 A 5 V/0-2 A

Display resolution 10 mV/1 mA

Arbitrary waveform power supply (512 points)

Tracking mode for 30 V outputs

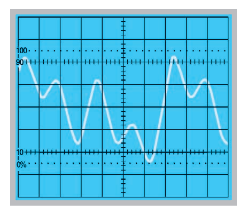
External modulation of output voltages

Electronic load up to 30 W per channel (max. 2 A)

SENSE lines

Multimeter mode for all adjustable outputs

AF arbitrary signal

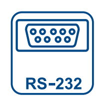


HO880 IEEE-488 Interface (Fig. similar)



HO890 RS-232 Interface (Fig. similar)









Arbitrary Power Supply HM8142

Valid at 23 °C after a 30 minute warm-up period

Output voltages:	2 x 0 - 30 V_{DC}; 1 x 5 V_{DC}
Output currents:	2 x 0 - 2 A_{DC}; 1 x 2 A_{DC}
Resolution:	10 mV/1 mA
Operating modes:	constant voltage (CV); constant current (CC)
Output impedance:	‹ 5 mΩ II 0.1 µF+1.5 mH (V-source)
Residual ripple (V):	‹ 2 mV_{rms} (at full load; 10 Hz – 100 kHz) ‹ 3 mV_{rms} (at full load; 10 Hz – 1 MHz)
(A):	‹ 60 $µA_{rms}$ (at full load)
Bandwidth (-3 dB):	› 8 kHz
Slew rate (dV/dt):	typ. › 0.7 V/µs
Rise time:	typ. 50 µs
Recovery time:	typ. 40 µs
Current limit response time:	200 µs (2 µs f. I_{out} › 3 A)
Stability (dV/dϑ):	‹ 300 ppm/°C+250 µV/°C
(dI/dϑ):	‹ 300 ppm/°C+ 25 µA/°C
Modulation inputs:	0 - 3 V (± 1 V); R_i = 10 kΩ
Setting accuracy:	0,2 % of reading ± 3 digits
Measurement accuracy:	0,2 % of reading ± 1 digit
Load regulation:	0.03 % (at V_A = 15 V; ΔI = 1 A)
Line regulation:	‹ 1 mV/V
Compensation for line resistances:	to max. 1 Ω
Setting time:	‹ 5 ms (manual), ‹ 10 ms (IEEE)

Arbitrary function	**(for one output voltage only)**
Number of points:	512
Point parameters:	voltage and dwell time
Min. dwell time:	100 µs
Max. dwell time:	50 sec.
Step widths:	100 µs, 200 µs, 500 µs; 1, 2, 5 ms; 10, 20, 50 ms...50 s (16 values)
Repeat rate in arbitrary mode:	1-255 fach and ∞
Vertical resolution:	10 mV

Sink mode	
Operating mode:	constant current (CC)
Output power:	60 Watt (max. 2 A) per output
Output impedance:	› 100 kΩ + 1 µF (I-source)
Programming accuracy:	0,2 % of reading ± 3 digits
Resolution:	1 mA
Measurement accuracy:	0.2 % of reading ± 1 digit

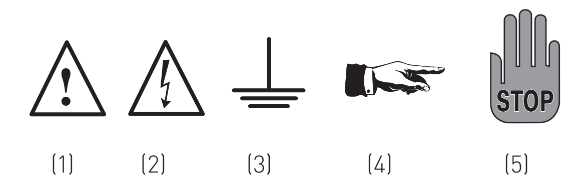
Miscellaneous	
Safety class:	Safety class I (EN61010-1)
Power supply:	115/230 V ±15 %; 50/60 Hz
Power consumption:	approx. 160 W
Operating temperature:	0°C to +40°C
Max. relative humidity:	10 %-90 % (without condensation) 5 %-95 % RH
Dimensions (W x H x D):	285 x 75 x 365 mm
Weight:	approx. 10 kg

Accessories supplied: Operator's Manual and power cable
Optional accessories: HZ10 test leads, HZ42 19" Rackmount kit 2RU, HZ72-S/L Cable for IEEE bus, 1 m/1.5 m, HO880 IEEE-488 interface, HO890 RS-232 interface

www.hameg.com

HAMEG Instruments GmbH · Industriestr. 6 · D-63533 Mainhausen · Tel +49 (0) 6182 800 0 · Fax +49 (0) 6182 800 100 · www.hameg.com · info@hameg.com
A Rohde & Schwarz Company

Important hints



(1) (2) (3) (4) (5)

Symbols

Symbol 1: Attention, please consult manual
Symbol 2: Danger! High voltage!
Symbol 3: Ground connection
Symbol 4: Important note
Symbol 5: Stop! Possible instrument damage!

Unpacking

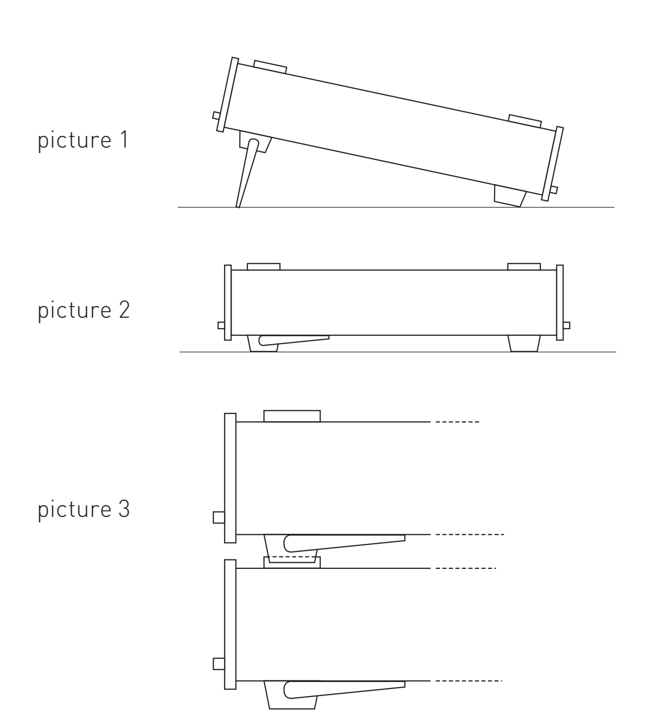
Please check for completeness of parts while unpacking. Also check for any mechanical damage or loose parts. In case of transport damage inform the supplier immediately and do not operate the instrument.

Positioning

Two positions are possible: According to picture 1 the front feet are used to lift the instrument so its front points slightly upward. (Appr. 10 degrees)

If the feet are not used (picture 2) the instrument can be combined with many other HAMEG instruments.

In case several instruments are stacked (picture 3) the feet rest in the recesses of the instrument below so the instru-ments can not be inadvertently moved. Please do not stack more than 3 instruments. A higher stack will become unstable, also heat dissipation may be impaired.



Transport

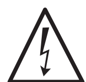
Please keep the carton in case the instrument may require later shipment for repair. Losses and damages during transport as a result of improper packaging are excluded from warranty!

Storage

Dry indoors storage is required. After exposure to extreme temperatures 2 h should held off on turning the instrument on.

Safety instructions

The instrument conforms to VDE 0411/1 safety standards applicable to measuring instruments and left the factory in proper condition according to this standard. Hence it conforms also to the European standard EN 61010-1 resp. to the international standard IEC 61010-1. Please observe all warnings in this manual in order to preserve safety and guarantee operation without any danger to the operator. According to safety class 1 requirements all parts of the housing and the chassis are connected to the safety ground terminal of the power connector. For safety reasons the instrument must only be operated from 3 terminal power connectors or via isolation transformers. In case of doubt the power connector should be checked according to DIN VDE 0100/610.

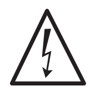


Do not disconnect the safety ground either inside or outside of the instrument!

- The line voltage of the instrument must correspond to the line voltage used.
- Opening of the instrument is allowed only to qualified personnel
- Prior to opening the instrument must be disconnected from the line and all other inputs/outputs.

In any of the following cases the instrument must be taken out of service and locked away from unauthorized use:

- Visible damages
- Damage to the power cord
- Damage to the fuse holder
- Loose parts
- No operation
- After longterm storage in an inappropriate environment , e.g. open air or high humidity.
- Excessive transport stress



Exceeding 42 V
By series connecting all outputs the 42 V limit can be exceeded which means that touching live parts may incur danger of life! It is assumed that only qualified and extensively instructed personnel are allowed to operate this instrument and/or the loads connected to it.

Proper operating conditions

The instruments are destined for use in dry clean rooms. Operation in an environment with high dust content, high humidity, danger of explosion or chemical vapors is prohibited. Operating temperature is 0 ... +40 degrees C. Storage or transport limits are –10 ... +70 degrees C. In case of condensation 2 hours are to be allowed for drying prior to operation. For safety reasons operation is only allowed from 3 terminal connectors with a safety ground connection or via isolation transformers of

class 2. The instrument may be used in any position, however, sufficient ventilation must be assured as convection cooling is used. For continuous operation prefer a horizontal or slightly upward position using the feet.



Do not cover either the holes of the case nor the cooling fins.

Specifications with tolerances are valid after a 30 minute warm-up period and at 23 degrees C. Specifications without tolerances are typical values of an average instrument.

Warranty and Repair

HAMEG instruments are subject to a strict quality control. All instruments are burned in for 10 hrs prior to shipment. By intermittent operation almost all early failures are detected. After burn-in a thorough test of all functions and of quality is run, all specifications and operating modes are checked.

In case of reclamations during the two years warranty period please contact the dealer from whom you purchased your HAMEG instrument. Customers from the Federal Republic of Germany may directly contact HAMEG for warranty processing in order to speed up the procedure.

The proceeding of repairs during the warranty period is subject to our terms of warranty which are available on our web-site (http://www.hameg.com). Even after expiry of the warranty period please do not hesitate to contact our HAMEG customer service for repairs and spare parts.

Return Material Authorization (RMA):
Before sending back your instrument to HAMEG do apply for a RMA number either by fax or on the Internet: http://www.hameg.de.
If you do not have suitable packaging for the instrument on hand please contact the HAMAG sales department (Tel.: +49 (0) 6182/800 300, E-mail: vertrieb@hameg.de) to order an empty original cardboard box.

Maintenance

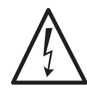
The instrument does not require any maintenance. Dirt may be removed by a soft moist cloth, if necessary adding a mild detergent. (Water and 1 %.) Grease may be removed with benzine (petrol ether). Displays and windows may only be cleaned with a moist cloth.



Do not use alcohol, solvents or paste. Under no circumstances any fluid should be allowed to get into the instrument. If other cleaning fluids are used damage to the lacquered or plastic surfaces is possible.

Mains voltage

A main voltage of 115V and 230V can be chosen. Please check whether the mains voltage used corresponds with the voltage indicated by the mains voltage selector on the rear panel. If not, the voltage has to be changed. In this case the line fuse has to be changed, too.

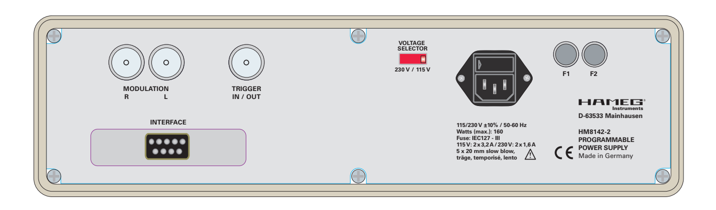


Please note:
After changing the main voltage, the line fuse has to be changed. Otherwise the instrument may be destroChanging the line fuse

Changing the line fuse

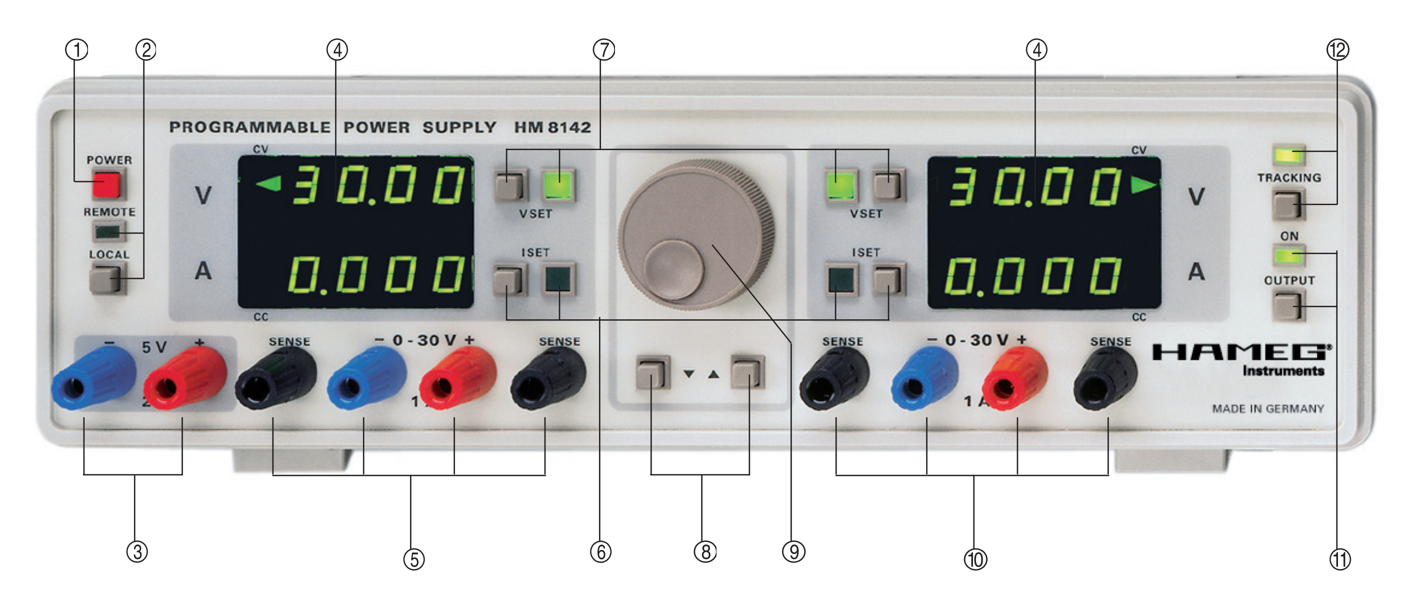
The fuses are accessible from the outside and contained in the line voltage connector housing. Before changing a fuse disconnect the instrument from the line, the line cord must be removed. Check fuse holder and line cord for any damages. Use a screw driver to loosen the fuse holder screw counter-clockwise while pressing the top of the fuse holder down. The top holding the fuse will then come off. Exchange the defective fuse against a correct new one.

It is forbidden to repair defective fuses or to bridge them by any means. Any damage caused this way will void the warranty.



Types of fuses:
Size 5 x 20 mm; 250V~,
IEC 60127-2/5
EN 60127-2/5

Line voltage	Correct fuse type
230 V	2 x 1.6 A slow blow
115 V	2 x 3.2 A slow blow



Controls and display

① **POWER** switch
Mains connector at rear panel

② **REMOTE / LOCAL** (pushbutton and LED)
The REMOTE LED is lit when the instrument is operated via interface. Return to local by depressing the the localswitch is possible, provided the instrument is not in local lockout state.

③ **5V** (Fixed)
5V output; max. current 2 A

④ **Digital display** (2x4 digit)
Simultaneous display of settings and measurement values for output voltage and output current

⑤ **30V** (adjustable, 0–30V)
4mm bananatype output sockets for SOURCE and SENSE

⑥ I_{Set} (pushbutton and LED)
Setting of current limit via frontpanel. When depressing the button the setting function is active and the appertaining LED is lit for approx. 4 sec.

⑦ V_{Set} (pushbutton and LED)
Setting of output voltage via frontpanel. When depressing the button the setting function is active and the appertaining LED is lit for approx. 4 sec.

⑧ **UP / DOWN** (pushbuttons)
Decreases or increases the current and voltage settings by 1 mA and 10 mV steps respectively.

⑨ **Rotary knob**
Parameter setting for voltage and current values

⑩ **30V** (adjustable, 0–30V)
4mm bananatype output sockets for SOURCE and SENSE

⑪ **OUTPUT** (pushbutton and LED)
On/off key for all output voltages

⑫ **TRACKING** (pushbutton and LED)
Aktivation of the tracking function for the 30V outputs

Rear panel

⑬ **MODULATION R / L** (BNC sockets)
Analog modulation inputs for the 30V outputs

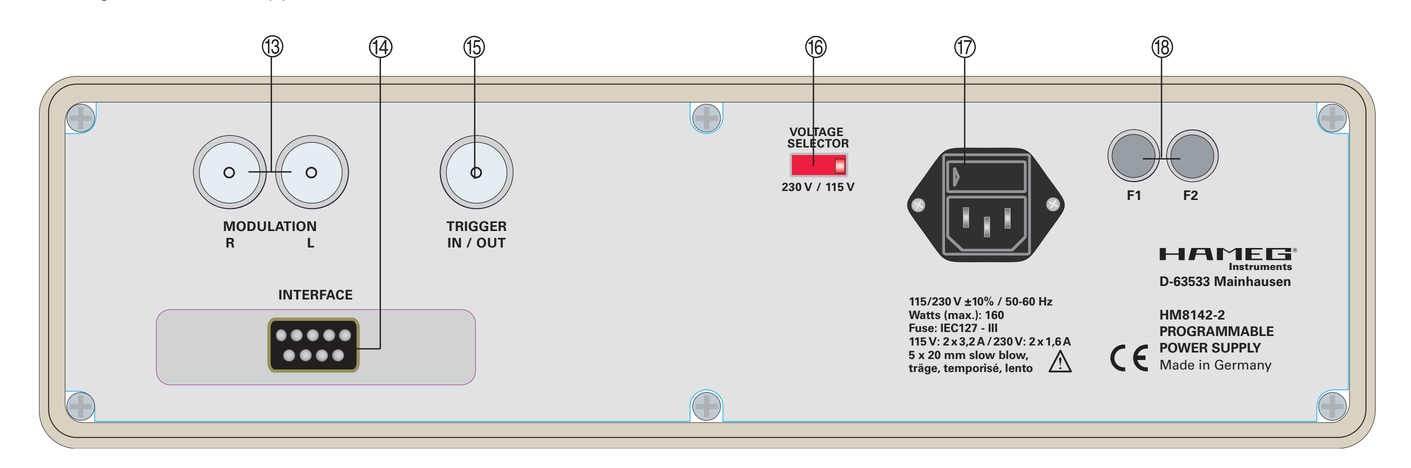
⑭ **Interface RS-232**

⑮ **TRIGGER IN/OUT** (BNC socket)
Input/output for start and trigger signals to/from the HM8142

⑯ **Voltage selector**

⑰ **Mains connector**

⑱ **Fuses**



Introduction to using the HM8142

When the HM8142 is powered up it automatically performs a self test routine, which checks all of the unit's important functions and the contents of the internal memories and registers. While self-testing is going on, all of the frontpanel LEDs light up together and the version number of the EPROM appears in the top righthand display (for the 2nd output voltage). Once testing has been completed, the HM8142 is restored to the same operational state that it had been in before last being switched off. All that is left to do before actually using it is to press the OUTPUT button ⑪ to enable the outputs. This approach was selected in order to prevent damage being inadvertently caused to connected loads because the stored voltage or current setting might be too high for the application at hand.

Setting output voltages and the current limiter

The changeable parameters (output voltages and current limit) are set using 3 controls situated in the middle of the instrument's front panel (rotary knob ⑨ and UP/DOWN buttons ⑧). To change values, first select the appropriate parameter with the V_{SET} ⑦ and I_{SET} ⑥ buttons. Then use the rotary knob ⑨ to quickly set the desired value.
If the UP/DOWN button ⑧ is held depressed, after a short time an autorepeat feature is activated, incrementing or decrementing the value in 10 mV or 1 mA steps.

The HM8142 normally displays the actual values; in otherwords, the output voltage and current values measured by the instrument are displayed. The controls (rotary knob ⑨ and UP/DOWN buttons ⑧) are disabled in this mode. The programming mode is activated by briefly pressing one of the V_{SET} ⑦ or I_{SET} ⑥ buttons. The LED next to the button lights up to indicate that this mode is active, and the corresponding target value appears in the display. The controls are now enabled for programming. The desired output voltage or a value for current limitation can be input. If more than about 10 seconds elapse without any of the controls being pressed or manipulated, than an automatic time out function switches the HM8142 back to its normal operating mode.

Resolution

The attainable resolution with the rotary knob ⑨ is 100 mV for voltage and 10 mA for current. If a greater resolution is necessary, it can be achieved by using the UP/DOWN buttons⑧. 10 mV steps and 1 mA current increments are programmable in this way. The resolution of the display does not change.

Operating modes

Constant voltage operation (CV)

The HM8142 programmable power supply features various different operating modes. Of these, it is probably used most often as a voltage source. This is the normal mode and is indicated by the CV (constant voltage) LEDs in the displays (in this mode $V_{actual} = V_{set}$ and $I_{actual} < I_{limit}$. Here, the displayed values represent the measured output voltages and the measured output current.

Constant current operation (CC)

As soon as the output current reaches the programmed current limit value, the power supply automatically switches into its current source mode. This mode is indicated by the CC (constant current) LEDs (now $I_{actual} = I_{limit}$ and $V_{actual} = V_{set}$); the CV LEDs extinguish. The measured output voltage generally drops below the programmed voltage. The actual measured value can be read off the display.

Serial or parallel operation

To increase the output voltages and currents, the two channels of the power supply can be connected either in series or in parallel.

It is important to keep in mind that when the two output circuits are connected in series a greater voltage than that ordinarily permitted for safety reasons can develop. The HM8142 may therefore be used only by personnel who are familiar with the associated risks.

Electronic load

The HM8142 also offers a mode in which it functions as an electronic load (current sink). The instrument goes into this mode automatically, and it can be recognized by a negative sign in front of a displayed current value. The same limit values apply to voltage and current as in normal operating mode.

Arbitrary waveform mode

By interface the HM8142 can also be made to generate freely programmable waveforms within the limit values set (arbitrary mode).

Trigger Input + Trigger Output (Start/Stop)

In order to permit easy triggering of an oscilloscope connected to the output of the HM8142, especially in arbitrary mode, the instrument is equipped with a BNC socket TRIGGER IN/OUT ⑮ on its rear panel. This is configured as a tristate output and permits a trigger signal to be taken after each signal period in arbitrary mode, or the arbitrary function to be activated by an external trigger signal.

Modulation inputs

By virtue of the modulation inputs on its rear panel, the HM8142 can also be used as a modulated power amplifier. These inputs have a gain by a factor of 10. The frequency range (3 dB) extends from DC to 8 kHz.

Tracking

With the aid of the tracking function, it is possible to simultaneously vary 2 setting parameters. In other words, either both output voltage settings or both current limits can be varied at the same time by using the tracking function. This function is activated by pressing the TRACKING button ⑫. The TRACKING LED is lit. To exit the tracking mode, press the TRACKING button ⑫ again .

This has the effect of clearing all previously activated functions, and from then on whenever a value is called and changed both channels of the instrument are identically affected (the 5 V output remains unchanged). It doesn't matter which values had been set prior to changing one of the parameters; in the tracking mode, the HM8142 always retains the respective differences between the voltages values and the current limits. When the maximum permissible level is reached by the larger value, its lower counterpart cannot be increased further.

For instance, if one channel of the power supply is set to 22 V and the other to 10 V, the greatest possible output voltages that can be programmed in tracking mode are 30 V and 18 V, respectively. The same applies analogously to the programmed current limit values.

Safety features

The HM8142 is equipped with a variety of safety features to prevent damage being caused to the instrument by short circuits or overheating. If one of the output voltages is short circuited, the current limiter automatically keeps the current from rising beyond the programmed maximum output current. The response time is approx. 200 µs. If the output current should exceed the programmed limit during the response time, then a second current limitation feature takes effect after a delay time of 2 µs, preventing the current from exceeding a level of 3 A.

Cooling

The heat generated in the HM8142 is removed by a temperature controlled fan. This is located together with the heat sink in a "cooling channel" that runs straight through the instrument. Air is drawn in on the righthand side of the unit and blown out again on the lefthand side. This also prevents excessive dust accumulation.

Always make sure that there is sufficient open space for cooling on both sides of the HM8142. In no case may the cooling holes on the sides of the unit be covered.

If the temperature inside the HM8142 should nevertheless rise to above 80 °C, an automatic temperature-controlled safety circuit is activated. The outputs are put off and the REMOTE LED ② on the front panel flashes. The message U1 appears in the display. After the unit has cooled down sufficiently, operation can be resumed by pressing the LOCAL button ② and activating the outputs by pressing the OUTPUT button ⑪.

Error messages

When malfunctions occur during operation of the HM8142 in its normal modes, error messages are displayed on the instrument. The possible error states are as follows:

HM 8142		**Meaning**
U1	Templim	Overheated
U2	RAMERR	Zeropower RAM is defective
U3	Bad IEC!	Ilegal IEC address
U4	Checksum	EPROM defective
U5	Over-V!	Measured voltage ≥ 31 V*
U6	Over-I!	Measured current ≥ 1.1 A

*) Also displayed if an input voltage greater than 3 V is applied to one of the modulation inputs.

If any of these error conditions occur, the outputs are disabled and a sweeping light appears in the displays in addition to the error message. In case of errors 2 or 4 the instrument has to be sent in for repair. The other error messages can be reset by pressing the LOCAL button ②. Once the error condition has been eliminated, normal operation can be resumed by activating the outputs.

Remote control

General

For the HM8142 a RS-232, IEEE-488 or USB interface is available. We recommend the installation ex factory.

Interface parameters: 4800 baud, 8 N 1, XON/XOFF

When being controlled by interface, the HM8142 immediately goes into remote mode as soon as a command arrives at the interface. Mixed operation, in which the instrument can also be manually operated using the frontpanel controls although it is connected to an interface, is possible by using the command MX1.

If the wait times set in the controller are too short, this can lead to timeout errors. The commands have to be terminated with CR (0x0D). The commands may contain upper and lower case characters.

Description of commands

RM1/RM0
Format: RM1
Function: Puts the power supply in remote mode.
The frontpanel controls are disabled. In this mode, the power supply can only be operated by interface. This mode can be terminated by sending a RM0 command or pressing the LOCAL button.

Format: RM0
Function: Disables the remote mode, returning the power supply to local mode (permitting operation using the front panel controls). The RM0 command also has the effect of counteracting the LK1 command.

MX1/MX0
Format: MX1
Function: Switches the power supply from remote mode into mixed mode. In mixed mode, the instrument can be operated either by interface or using the frontpanel controls.

Format: MX0
Function: Terminates mixed mode and returns the instrument to remote mode.

LK1 / LK0
Format: LK1
Function: Switches the HM8142 to localinhibit mode. The LOCAL button is disabled. The power supply can now only be ope-

rated via interface. It is not possible to use the LOCAL button to switch it back to local mode.

Format: LK0
Function: Takes the HM8142 out of localinhibit mode. The instrument can now be returned to local mode by pressing the LOCAL button. The frontpanel controls are enabled. The local-inhibit mode is also terminated by the RM0 command.

SU1 + SU2
Format: SU1:VV.mVmV or SU2:01.34
Function: Sets voltage 1 or voltage 2 to the indicated value (SET value; BCD format)
Example: SU1:1.23 → U1 = 1.23 V
SU2:12.34 → U2 = 12.34 V
SU2:.1234 → U2 = 0.12 V

SI1 + SI2
Format: SI1:A.mAmAmA or SI1:0.123
Function: Sets current limit 1 or current limit 2 to the indicated value (LIMIT value; BCD format)
Examples: SI1:1.000 → I1 = 1.000 A
SI2:0.123 → I2 = 0.123 A
SI1:.1234 → I1 = 0.123 A

RU1 + RU2
Format: RU1 or RU2
Reply: U1:12.34V or U2:12.34V
Function: The voltage values sent back by the HM8142 are the programmed SET voltage values. Use the MUx commands to query the ACTUAL values.

RI1 + RI2
Format: RI1 or RI2
Reply: I1:+1.OOOA or I2:–0.012A
Function: The current values sent back by the HM8142 represent the programmed LIMIT values for the current. Use the MIx commands to query the ACTUAL current values.

MU1 + MU2
Format: MU1 or MU2
Reply: U1:12.34V or U2:12.24V
Function: The voltage values sent back by the HM8142 represent the ACTUAL voltage values last measured at the outputs. Use the RUx commands to query the SET voltage values.

MI1 + MI2
Format: M11 or M12
Reply: I1=+1.OOOA or I2=–0.123A
Function: The current values sent back by the HM8142 represent the ACTUAL current values last measured. Use the RIx commands to query the programmed current LIMIT value. If the outputs are switched off, then the reply will be I1:+1.OOOA.

TRU
Format: TRU:VV.mVmV
Function: Sets voltage 1 and voltage 2 to the indicated value (SET voltage values in TRACKING mode). The values must follow the BCD format.
Examples: TRU:1.23 → U1 = U2 = 1.23 V
TRU:01.23 → U1 = U2 = 1.23 V
TRU:12.34 → U1 = U2 = 12.34 V
TRU:1234 → U1 = U2 = 0.12 V

TRI
Format: TRI:A.mAmAmA
Function: Sets current 1 and current 2 to the indicated value (LIMIT values in TRACKING mode). The values must follow the BCD format.
Examples: TRI:1.000 → I1 = I2 = 1.000 A
TRI:0.123 → I1 = I2 = 0.123 A

STA
Format: STA
Reply: OP1/0 SQ1/0 ER0/1 CV1/CC1 CV2/CC2 RM0/1
Function: This command causes the HM8142 to send a textstring containing information on the actual status.

OP0 The outputs are switched off.
OP1 The outputs are switched on.
SQ1 This 3 character string indicates that the device status has changed (CV to CC, OP1 to OP0, etc.) (only active when the service request function has been enabled).
SQ0 when the service request mode is enabled, this indicates no changes in the device status.
ER0 No error conditions
ER1 Overheated
CV1 Source 1: constant voltage operation
CC1 Source 1: constant current operation
CV2 Source 2: constant voltage operation
CC2 Source 2: constant current operation
RMI Device in remote control mode
RM0 Device not in remotecontrol mode

OPI + OP0
Format: OP1
Function: The outputs are switched on.

Format: OP0
Function: The outputs are switched off. If the outputs are switched off, then "——" is sent instead of CV1/CC1 or CV2/CC2 after a STA command.
Example: OP0 SQ0 ER0 —— RM0

Clear
Format: Clr
Function: This command interrupts all functions of the HM8142. The outputs are switched off, the voltages and currents are set to 0.

VER
Format: VER
Reply: x.xx
Function: Displays the software version of HM8142.
Example: VER → 3.00

ID?
Format: ID?
Reply: HM8142-1
Function: HAMEG device identification

Arbitrary waveform mode

The arbitrary waveform mode can be used for generation of virtually any desired waveforms. For this purpose, a table comprising up to 512 voltage and time values can be defined. This table is stored in nonvolatile memory with a backup battery, and is not lost when the instrument is powered down. The following commands are available for operating and programming this function by interface:

ABT Transfer of arbitrary values
RUN Start waveform generation
STP Stop waveform generation
ABX Exit arbitrary mode



Attention: The arbitrary waveform mode only affects the left channel of the power supply; rapid waveform generation is possible with this channel only.

When the arbitrary mode is activated, the outputs of the HM8142 are automatically activated. The arbitrary mode can be terminated by 2 different means:

- By pressing the LOCAL button
- By pressing the OUTPUT key
- By means of the command STP

When the arbitrary function is terminated by pressing the LOCAL button, the last voltage value of the arbitrary function remains active, and the outputs remain switched on. While a waveform is being generated, the front panel controls are disabled, except of the OUTPUT and LOCAL buttons. The arbitrary mode can be terminated by pressing the OUTPUT button. This also has the effect of switching off the outputs. Pressing this button again switches the outputs of the power supply on, and that voltage value is pending at the outputs which had been present prior to invoking the arbitrary function.
During operation, the righthand display shows the SET value of the righthand voltage source; due to time and accuracy limitations while the arbitrary mode is active, the HM8142 is unable to measure the actual voltage and current values of this channel. If the arbitrary mode is restarted, it always begins with first value.
While the arbitrary function is running, the current limit set cannot be changed. The current in either direction cannot exceed the programmed value. In order to prevent jitter of the waveform, no data should be transferred via the interface while the function is running.
Exception: the terminating command STP.

If incorrectly formatted data is received while the instrument is loading the values of a function table, an audible alarm sounds. "A-00" appears in the display of the HM8142. The LOCAL key also begins flashing. This situation can be cleared in two ways: by pressing the LOCAL button or sending the CLR command by interface.

ABT

Format: ABT:<list of values> N<number of repetitions>
ABT:tVV.mVmV tVV.mVmV .... Nn
t = time code 0–9, A, B,C, D, E, F
VV.mVmV = 0–30 V
There may be a "space" between "t" and "VV.mVmV". There must be a "space" between "VV.mVmV" and "t".
N = end of table character
n = number of repetitions
There must be a "space" between VV.mVmV and N.

Function: Programming of the arbitrary waveform function. The power supply permits creation of a data list containing up to 512 voltage values along with the corresponding time duration values. This list is transferred in the form of a series of alternating values for voltages in the range between 0.00 and 30.0 V and hexadecimal codes representing the time duration of each voltage; at the end of the list, the number of repetitions is indicated.

How long each voltage appears at the outputs of the HM8142 is derived from the following table:

0_h	=	100 ns
1_h	=	1 ms
2_h	=	2 ms
3_h	=	5 ms
4_h	=	10 ms
5_h	=	20 ms
6_h	=	50 ms
7_h	=	100 ms
8_h	=	200 ms
9_h	=	500 ms
A_h	=	1 s
B_h	=	2 s
C_h	=	5 s
D_h	=	10 s
E_h	=	20 s
F_h	=	50 s

Example: It is wished to program the following waveform:

1 s	10.00 V
3 s	30.00 V
100 ms	25.67 V
200 us	2.00 V

It is also wished to repeat this sequence 10 times.
The required data table is as follows:

ABT:A10.00 B30.00 A30.00 725.67 02.00 02.00 N10 *)

100 µs 2.00V
100 ms 25.67 V
2 s+1 s 30.00 V
1 s 10.00 V

*) N = 0 : Continuous repetition
N = 1-255: Waveform is repeated 1-255 times

During data transfer, the lefthand display of the power supply shows A1 (for arbitrary programming), and the righthand display shows the SET voltage value for the right channel. Due to time limitations, the power supply is unable to measure the actual current and voltage values of this channel when in arbitrary mode.

After the table of values has been transferred, the power supply indicates that it is ready for the start signal by displaying "A II" in its lefthand display. This start signal can be:
- the bus command RUN
- a low level applied to the TRIGGER IN/OUT ⑮

This wait state can be interrupted by sending the command ABX; the table of values remains stored in memory, and can be started by the RUN command.

RUN/STP

Format: RUN
Function: Starts waveform generation in ARB mode

Format: STP
Function : Interrupts the arbitrary function while running.
The power supply is put into waiting mode (see ABX command above). It can now be restarted by RUN, or arbitrary mode can be exited by the command ABX.

ABX

Format: ABX
Function: Exits the arbitrary waveform mode.
The power supply is returned to normal mode, in other words the same state as after power-up. This command does not interrupt waveform generation while it is running. It only terminates the waiting mode. To interrupt and exit this mode, the sequence STP ABX is required.



Oscilloscopes



Spectrum Analyzer



Power Supplies



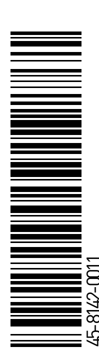
Modular System
8000 Series



Programmable Instruments
8100 Series



authorized dealer



www.hameg.de

Subject to change without notice
45-8142-0011 / 27-10-2005-gw

DQS-Certification: DIN EN ISO 9001:2000
Reg.-Nr.: 071040 QM

HAMEG Instruments GmbH
Industriestraße 6
D-63533 Mainhausen
Tel +49 (0) 61 82 800-0
Fax +49 (0) 61 82 800-100
sales@hameg.de